

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А.М.Жданов, А.О.Гуков, А.А.Свиридова

ДВУХКАМЕРНАЯ КАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ И СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ ТАХИАРИТМИИ.*Институт хирургии им.А.В.Вишневского РАМН, Московский центр кардиостимуляции, Москва, Россия*

Показана целесообразность как можно более длительного удержания пациентов с АВ блокадой на Р-синхронизированной стимуляции при наличии пароксизмальных форм предсердных тахикардий. Продемонстрированы приемы защиты и ее необходимости при неадекватно частом ритме желудочков во время пароксизмов тахикардий.

Ключевые слова: постоянная двухкамерная кардиостимуляция, атриовентрикулярная блокада, предсердные тахикардии.

Beneficial effect of P-synchronised cardiac pacing in patients with AV block and paroxysmal atrial tachyarrhythmias is shown. Protection mechanisms and their value during inadequately fast ventricular response during the paroxysms are described.

Key words: chronic dual-chamber cardiac pacing, atrioventricular block, atrial tachyarrhythmias.

ВВЕДЕНИЕ

С началом применения синхронизированной с работой предсердий (Р-синхронизированной) двухкамерной кардиостимуляции возникла проблема предотвращения передачи через электронную схему кардиостимулятора (ПЭКС) неадекватно частого предсердного ритма при пароксизмах суправентрикулярных тахикардий.

Так, известно, что при длительном наблюдении за пациентами с двухкамерными ЭКС у 5 - 10% больных начинают регистрироваться пароксизмы ранее не выявленной фибрилляции предсердий (ФП) [1]. В «классических» моделях двухкамерных ПЭКС типа DDD и VDD существует несколько теоретических и не всегда корректных способов избежать ситуации, когда пароксизмы ФП или какой-либо предсердной тахикардии (ПНРТ) вызывают нефизиологическое увеличение частоты стимуляции желудочков сердца.

В 90-ые годы производители ПЭКС предложили использовать для этих целей теоретически идеальную функцию переключения режимов стимуляции (automatic mode switching - AMS). Снабженные этой функцией ПЭКС осуществляют Р-синхронизированную стимуляцию на синусовом ритме (СР) и автоматически переключаются в однокамерный режим стимуляции при пароксизме предсердной тахикардии (точнее, в зависимости от модели в режимы DDI, DVI или VVI), предотвращая таким образом передачу частого и (или) нерегулярного предсердного ритма на желудочки.

Необходимость в таких ПЭКС в последние годы возросла в связи с быстрым развитием малотравматичных трансвенозных методов хирургического лечения ФП. Появление ПЭКС с функцией AMS расширило показания к операции радиочастотной абляции АВ соединения при пароксизмальной форме ФП. Использование таких систем стимуляции при создании искусственной АВ блокады позволяет, с одной стороны, сохранить клинически благоприят-

ную ситуацию сохранения гемодинамического и хронотропного вклада предсердий в сердечную систолу в «межприступном» периоде, и с другой - физиологический «сенсорный» ритм желудочков в момент очередного пароксизма ФП.

В заключение краткого вступления следует остановиться на вопросе о целесообразности имплантации пациентам с АВ блокадой, сочетающейся с предсердными тахикардиями, не однокамерного ЭКС типа VVI(R), а двухкамерной системы кардиостимуляции.

Как показано многими авторами [2, 3, 4, 5, 6], однокамерная стимуляция желудочков, в сравнении с двухкамерной (или предсердной), снижает сердечный выброс, увеличивает конечный диастолический объем, ухудшает коронарный кровоток и, наконец, резко провоцирует развитие предсердных нарушений ритма (в первую очередь ФП). При этом ощутимо сокращается продолжительность жизни больных, главным образом за счет тромбоэмболических осложнений.

Таким образом, целесообразность как можно более длительного удержания пациентов с АВ блокадой на Р-синхронизированной стимуляции даже при наличии пароксизмальных форм предсердных тахикардий очевидна. В то же время, не менее очевидна и необходимость защиты пациента от неадекватно частого ритма желудочков во время пароксизмов тахикардий.

Цель данной публикации - рассмотреть возможности двухкамерных ПЭКС с функцией переключения режимов стимуляции и «классических» DDD-стимуляторов в предотвращении передачи на желудочки нефизиологично частых предсердных ритмов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В отделении хирургии нарушений проводимости и ритма сердца института хирургии им. А.В.Вишневского РАМН (Московский городской центр ЭКС) амбулаторно наблюдаются 950 пациентов с различными типами ПЭКС. Из них, 263 больным (23%)

имплантированы двухкамерные ЭКС в связи с АВ блокадой или CCCУ с нарушением АВ проводимости. В лечении 166 больных (63%) были использованы «классические» двухкамерные ПЭКС (ЭКС-444 и Synchrony II-III, Pacemaker AB).

В 97 случаях имплантированы ПЭКС с функцией переключения режимов стимуляции (Trilogy DR+, Pacemaker AB). Кроме этого, за период 1997, 1998 г.г. в ходе операций радиочастотной абляции АВ-соединения, 14 пациентам с относительно редкими, но клинически тяжело протекающими пароксизмами ФП, были имплантированы ЭКС Trilogy DR+.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний период наблюдения за больными составил $11,5 \pm 9,2$ месяца. У 15 больных (9%) после операции имплантации ПЭКС возникли клинически значимые, резистентные к антиаритмической терапии (ААТ) предсердные тахисистолические нарушения ритма, которые потребовали постоянного перепрограммирования ПЭКС в однокамерный режим изолированной стимуляции желудочков. Значительно чаще, на период подбора ААТ или в иных диагностических целях, ПЭКС временно перепрограммировали в тот или иной режим стимуляции.

Возможности ПЭКС не оснащенных функцией ASM в предотвращении передачи частого предсердного ритма на желудочки, как было отмечено выше, ограничены и не всегда корректны в отношении поддержания физиологического ритма сердечных сокращений.

Наиболее часто у пациентов с ПЭКС типа DDD нами использовалось ограничение верхнего частотного предела стимуляции желудочков (ВЧП). Ограничение частоты стимуляции позволяло осуществлять передачу (трекинг) через электронную схему физиологических частот стимуляции на синусовом ритме (СР) и блокировать передачу патологически частого предсердного ритма на уровне ВЧП во время пароксизма предсердной тахикардии (рис. 1а,1б).

Как правило, устанавливались значения ВЧП в интервале 110 - 120 имп/мин., реже 90 - 100. Выбор частоты ВЧП у конкретного пациента представлял определенные трудности, обусловленные следующим противоречием. Во время физической или психо-эмоциональной нагрузки (особенно у физически активных пациентов) ВЧП ограничивает частоту трекинга физиологичной синусовой тахикардии.

На ЭКГ при этом возникает феномен Венкебаха на запрограммированной частоте (рис. 1,в). Увеличение значения ВЧП приведет во время приступа предсердной тахикардии к тахисистолии желудочков. Программирование значений ВЧП в интервалах 90 - 110 имп/мин. несколько сглаживало течение пароксизмов тахикардии у наших пациентов, однако естественно больные предъявляли жалобы на перебои в работе сердца. При этом вне «приступа» хронотропные возможности сердца были ограничены.

Клинически это проявлялось у ряда больных жалобами на дискомфорт, ощущениями нехватки воздуха и нерегулярного пульса при физической или эмоциональной нагрузке. Таким образом, использо-

вание даже низких значений ВЧП полностью не устраняло у больных клинических проявлений предсердной тахикардии, особенно если приступы возникали в покое и в ночное время.

В тоже время, вне приступа тахикардии у части пациентов появлялись жалобы на одышку и перебои в работе сердца во время физической нагрузки. Последняя проблема до известной степени решена в ЭКС Synchrony II - III. В частотоадаптирующем режиме (DDDR) разработчиками предложена возможность независимого программирования двух различных ВЧП - указанного выше Р-синхронизированного и частотоадаптирующего.

Значения частотоадаптирующего ВЧП устанавливались у пациентов на 20 - 40 имп/мин выше значений Р-синхронизированного ВЧП. И во время физической нагрузки, когда частота СР «задавалась» сенсорным датчиком ПЭКС, у пациентов возникала периодика Венкебаха уже на больших частотах частотоадаптирующей ВЧП. Увеличение частоты передачи физиологического предсердного ритма, естественно, не происходило при психо-эмоциональных нагрузках.

В момент приступа тахикардии (вне физической нагрузки) ПЭКС блокировал частоту стимуляции желудочков на значениях Р-синхронизированной ВЧП, которые уже могли устанавливаться в интервале 80 - 90 имп/мин. Использование частотоадаптирующей ВЧП устраняло у части пациентов одышку и перебои в работе сердца во время физической нагрузки, однако жалобы на перебои в работе сердца, особенно в состоянии физического покоя при пароксизмах тахикардии по-прежнему беспокоили больных.

Другая возможность защиты пациента с двухкамерным ЭКС от тахисистолии желудочков во время пароксизма тахикардии - использование режима асинхронной стимуляции предсердий. В режиме DVI(R) стимулируются обе камеры, но воспринимаются только желудочковые сокращения. При отсутствии спонтанного желудочкового ритма обе камеры стимулируются с запрограммированной базовой или сенсорной частотой. Применение этого режима стимуляции у наших пациентов показало лучшие результаты, чем использование ВЧП, так как у больных отсутствовали ощущения пароксизмов тахикардии, а стимуляция желудочков во всех случаях была «ритмичной».

Как известно [7], использование у пациентов стимуляции в режиме DVI(R) провоцирует предсердные тахисистолические нарушения ритма. Потенциальная аритмогенность асинхронной стимуляции предсердий связана с тем, что нанесенные на предсердия стимулы, попадая в уязвимый период сердечного цикла, провоцируют наджелудочковые аритмии (рис. 2). В этом смысле более совершенным представляется режим DDI(R) [8], когда спонтанное возбуждение предсердий угнетает нанесение стимуляции на предсердия.

В режиме DDI(R) осуществляется стимуляция и восприятие сигналов из обеих камер сердца, однако воспринятое предсердное сокращение ингибирует нанесение следующего стимула на предсердия и в то же время не влияет на стимуляцию желудочков.

Режим DDI позволяет избегать конкуренции с собственной предсердной активностью.

Как и в режиме DVI, при «DDI»-стимуляции в отсутствие спонтанного ритма происходит последовательная двухкамерная стимуляция. Однако спонтанное предсердное сокращение, воспринятое в течение предсердного периода готовности, ингибирует нанесение стимула на предсердия и предотвращает тем самым конкуренцию собственного ритма и стимуляции.

Восприятие спонтанного предсердного сокращения не влияет на отсчет временных интервалов. При отсутствии спонтанной желудочковой активности, стимул на желудочки будет наноситься в конце интервала стимуляции. В режиме DDIR частота стимуляции возрастает при физической нагрузке в соответ-

ствии с подобранными параметрами сенсора. Однако и в этом режиме стимуляции больные предъявляли жалобы на ощущения неритмичного пульса в момент пароксизма предсердной тахикардии.

В ПЭКС Trilogу DR+ проблема предотвращения передачи через электронную схему ПЭКС неадекватно частого предсердного ритма решена посредством функции ASM. Необходимость в реализации этой функции возникла у 28 наших больных. У 14 пациентов, которым ЭКС Trilogу DR+ имплантирован в ходе операции радиочастотной абляции, функция была задействована в первые сутки после операции. И у 14 больных, которые были оперированы по поводу полной АВ блокады, функция ASM включена в сроки от 2-х недель до 3-х месяцев после имплантации ЭКС.

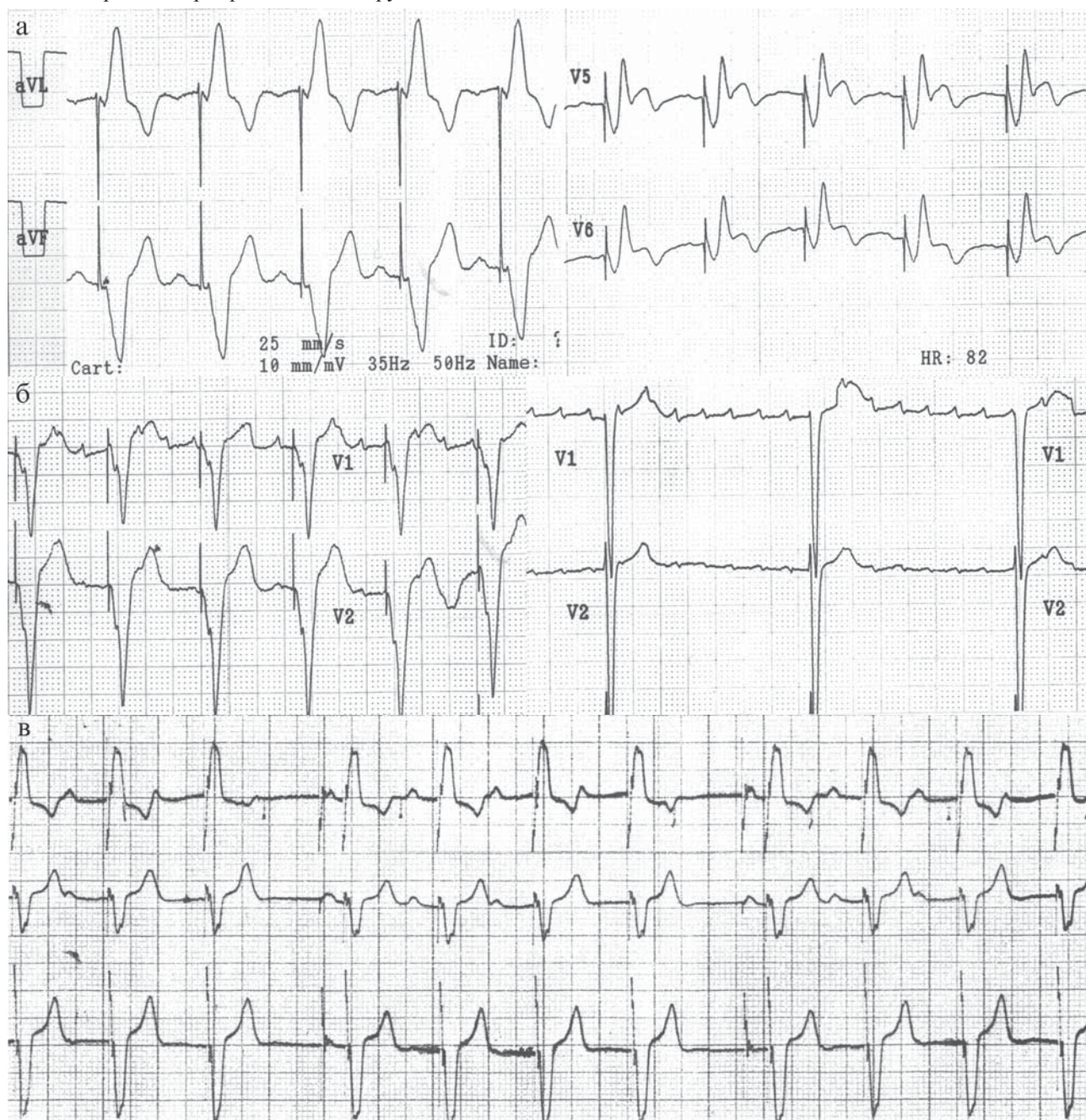


Рис. 1. а - P-синхронизированная стимуляция на синусовом ритме, б - ограничение передачи патологически частого предсердного ритма на уровне верхнего частотного предела (для сравнения приведена ЭКГ того же больного с отключением ЭКС), в - возникновение феномена Венкебаха при физиологическом учащении синусового ритма во время физической нагрузки за счет малого верхнего частотного предела.

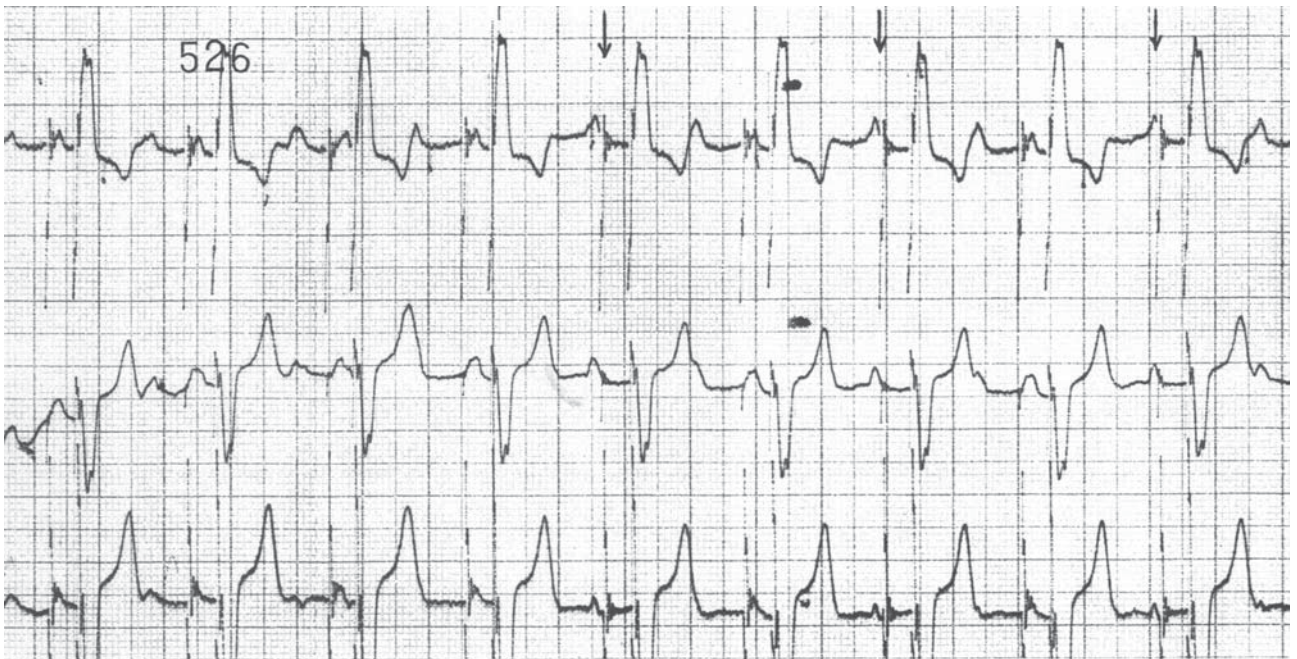


Рис. 2. Симуляция в режиме DDI при нормальном синусовом ритме. Отдельные предсердные стимулы (отмечены стрелкой) попадают в уязвимый период сердечного цикла.

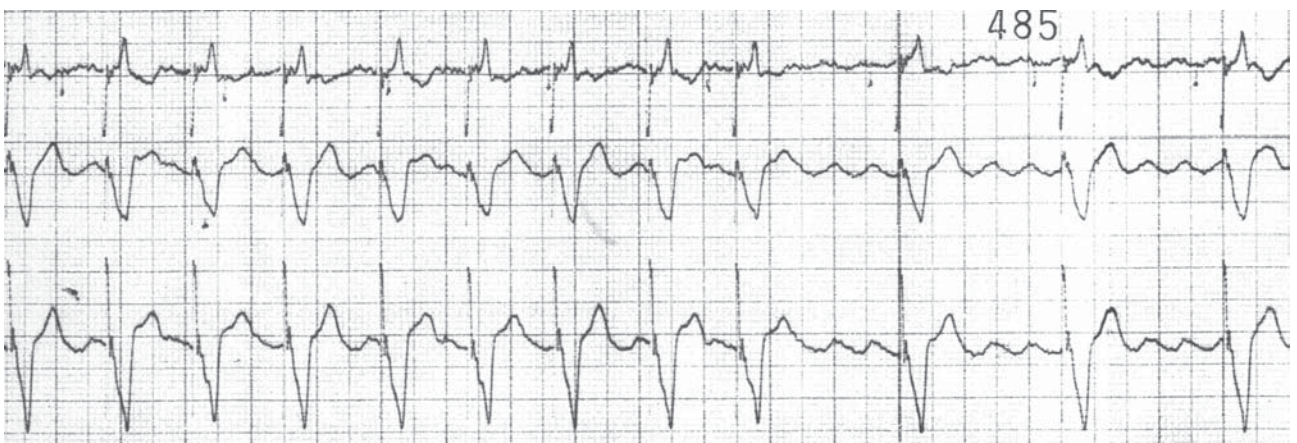


Рис. 3. Переключение кардиостимулятора в режим DDI при возникновении пароксизма трепетания предсер-

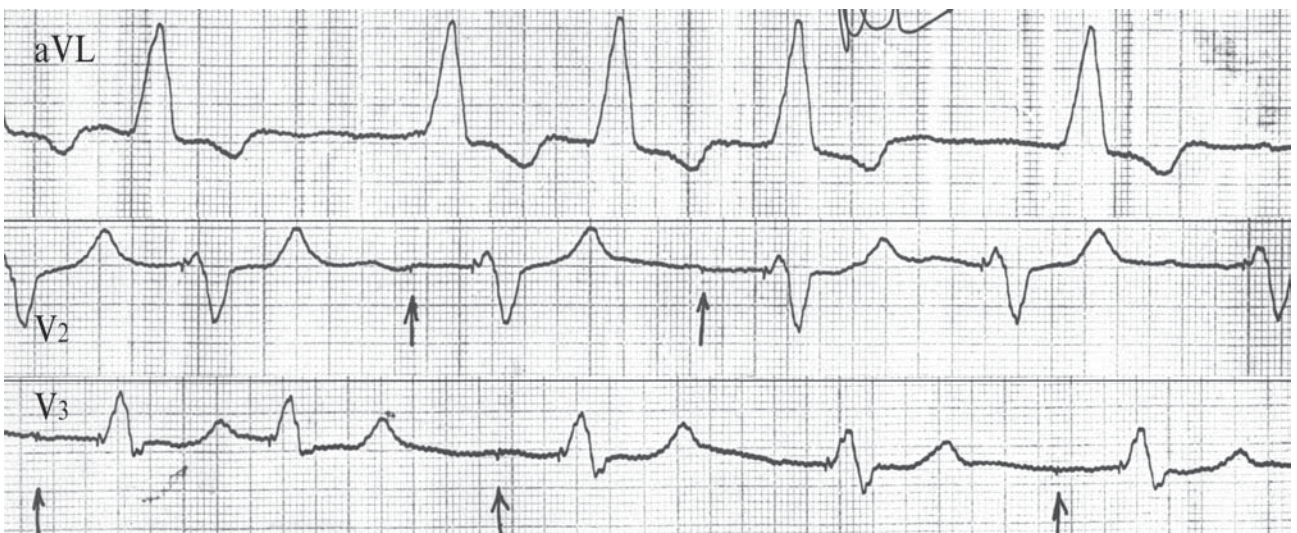


Рис. 4. ЭКГ 6-го II. На фоне пароксизма фибрилляции ЭКС продолжает функционировать в режиме двухкамерной стимуляции, синхронизируясь с отдельными высокоамплитудными волнами фибрилляции предсердий. Стрелками указаны артефакты предсердных стимулов, когда синхронизация отсутствовала.

Это было связано с тем, что после операции у больных стали возникать ранее не диагностированные пароксизмы ФП или трепетания предсердий. Функция AMS обеспечивает автоматическое изменение режима стимуляции, когда частота спонтанного предсердного ритма достигает или превышает запрограммированную частоту распознавания предсердной тахикардии. Во время пароксизма тахикардии ПЭКС переключается в режим стимуляции, при котором прекращается предсердно-желудочковая синхронизация (режим DDI(R)) (рис. 3).

Когда частота спонтанного предсердного ритма становится меньше ВЧП, возобновляется стимуляция в двухкамерном режиме. При использовании ЭКС с функцией ASM в двухкамерном режиме стимуляции, 25 пациентов (89%), не предъявляли каких либо жалоб на неритмичный пульс или ощущения пароксизмов наджелудочковой тахикардии. Они оценивали свое самочувствие как удовлетворительное или хорошее при выполнении физической нагрузки и в покое.

Однако, у трех больных (11%) в ранние послеоперационные сроки возникла необходимость в постоянном перепрограммировании ПЭКС в режим однокамерной стимуляции желудочков (VVIR). Это было сделано по следующим причинам. У двух пациентов возникли проблемы, связанные с детекцией стимулятором низкоамплитудных волн ФП. В ПЭКС установлена минимально возможная в данной модели чувствительность по предсердному каналу в 0,5 мВ. Тем не менее, несмотря на устойчивую синхронизацию ЭКС на СР (порог чувствительности по предсердному каналу был равен 1,5 мВ), при пароксизме ФП не происходило переключений в режим DDI и ПЭКС синхронизировались с отдельными высокоамплитудными волнами ФП (рис. 4).

Клинически эта ситуация проявлялась ощущениями «более легкого» чем до операции пароксизма ФП. Оценивая свое самочувствие на различных режимах стимуляции, больные предпочли режим однокамерной. Еще один пациент предпочел однокамерный режим, так как тяжело переносил переключения режимов стимуляции, когда пароксизмы тахикардии возникали в покое. По нашему мнению, эта ситуация связана с особенностями работы функции ASM в использованной модели ПЭКС.

С момента возникновения пароксизма тахикардии до переключения в режим DDI(R) проходит 5 - 10

сек. В этот период частота стимуляции желудочков определяется верхним частотным пределом, который обычно программируется в интервале 110 - 130 имп/мин. (см. рис. 3). По истечении периода «детекции пароксизма тахикардии» ПЭКС автоматически переключается в режим «однокамерной» стимуляции.

В условиях физического покоя устанавливается базовая частота стимуляции (обычно 50 - 60 уд/мин.), то есть частота пульса скачкообразно уменьшается более чем в два раза. Пациент в покое при возникновении пароксизма тахикардии ощущал эпизоды частого нерегулярного пульса, продолжительность которого определялась периодом "детекции пароксизма тахикардии".

При выполнении больным физической нагрузки устанавливалась «сенсорная» частота стимуляции желудочков (в зависимости от уровня нагрузки сенсорная частота могла даже превышать частоту верхнего частотного предела), и при возникновении пароксизма тахикардии разница в частотах стимуляции желудочков была небольшой или отсутствовала. Клинически переключений режимов стимуляции больной практически не ощущал.

ВЫВОДЫ

1. Основным недостатком использования функции ограничения верхнего частотного предела при двухкамерной стимуляции является сохранение у пациентов нерегулярного желудочкового ритма. При этом «аритмичный пульс» возникает как во время приступов предсердной тахикардии, так и при физиологичной синусовой тахикардии во время выполнении физической нагрузки.
2. Использование у пациентов асинхронного режима предсердной стимуляции (DVI) создает электрофизиологические условия для провокации наджелудочковых аритмий.
3. Наилучшие клинические результаты в предотвращении передачи патологического ритма предсердий на желудочки получены при использовании режима DDI(R) и ПЭКС с функцией автоматического переключения режима стимуляции.
4. При работе с ПЭКС, оснащенных функцией автоматического переключения режимов стимуляции, выявлены проблемы, связанные с алгоритмом работы этой функции и детекцией кардиостимулятором патологического предсердного ритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gross et al., Clinical predictors and natural history of atrial fibrillation in patients with DDD pacemakers. PACE 1990; 3; 1828 - 1831.
2. Барольд С., Сантини М. Естественное течение синдрома слабости синусового узла после имплантации электрокардиостимулятора. В кн. Новые перспективы в электрокардиостимуляции. СПб.: Сильван, 1995, 197 - 242.
3. Andersen HR, Nielsen JC, Bloch Thomsen PE et al. Long term follow-up of patients from a randomized trial of atrial versus ventricular pacing for sick-sinus syndrome, LANCET 1997; 350; 1210-1216.
4. Paxinos G. Et al., Long-Term effect of VVI pacing on atrial and ventricular function in patients with sick sinus syndrome. PACE 1998; 21[Pt I]: 728-734.
5. Videen J. Et al. Hemodynamic comparison of ventricular pacing, atrioventricular sequential pacing, and atrial synchronous ventricular pacing using radionuclide ventriculography. Am J Cardiol 1986; 57; 1305-1308.
6. Takeuchi M. Et al. Effect of ventricular pacing on coronary blood flow in patients with normal coronary arteries. PACE 1997; 20[Pt I]: 2463-2469.

7. Sutton R. Pacing in atrial arrhythmias. PACE 1990; 13: 1823 - 27.
8. Mahaux V. DDDR and atrial arrhythmia. In: Cardiac pacing and electrophysiology, a bridge to the 21st century. Kluwer academic publishers. 1994; P. 303-308.

ДВУХКАМЕРНАЯ КАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ И СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ ТАХИАРИТМИИ.

А.М.Жданов, А.О.Гуков, А.А.Свиридова

Рассмотрены возможности двухкамерных кардиостимуляторов в предотвращении передачи на желудочки нефизиологичного (неадекватно частого и нерегулярного) ритма при пароксизмах предсердных тахисистолических нарушениях ритма, которые часто сочетаются с нарушениями атриовентрикулярной проводимости.

Авторы считают, что основным недостатком использования новой функции ограничения верхнего частотного предела при двухкамерной стимуляции является сохранение у пациентов нерегулярного желудочкового ритма. При этом «аритмичный пульс» возникает как во время приступов предсердной тахикардии, так и при физиологичной синусовой тахикардии во время выполнении физической нагрузки.

Использование у пациентов асинхронного режима предсердной стимуляции (DVI) создает электрофизиологические условия для провокации наджелудочковых аритмий. Показано, что наилучшие клинические результаты в предотвращении передачи патологического ритма предсердий на желудочки получены при использовании режима DDI(R) и электрокардиостимуляторов с функцией автоматического переключения режима стимуляции.

При работе с электрокардиостимуляторами, оснащенными функцией автоматического переключения режимов стимуляции, выявлены проблемы, связанные с алгоритмом работы этой функции и детекцией кардиостимулятором патологического предсердного ритма.

DUAL-CHAMBER CARDIAC PACING AND SUPRAVENTRICULAR ARRHYTHMIAS.

A.M.Zhdanov, A.O.Gucov, A.A.Sviridova

Different functions of dual-chamber cardiac pacemakers aimed to prevention of non-physiological (inadequately fast and irregular) ventricular activation during paroxysms of atrial tachysystolic arrhythmias, which often coincide with AV conduction defects, are described. The authors believe that major disadvantage of the new option limiting upper rate response at dual-chamber pacing is preservation of the irregular ventricular rhythm. «Arrhythmic pulse» may be present during paroxysms of atrial tachyarrhythmia as well as during physiologic sinus tachycardia (e.g. during physical exercise). Use of the asynchronous mode of atrial pacing (DVI) provides electrophysiological conditions for induction of supraventricular arrhythmias. The best clinical results for prevention of pathological transmission of atrial activation to the ventricles were obtained when DDI(R) mode was used and the pacemakers were featured with an option of automatic pacing mode switch. Experience of using the automatic pacing mode switch featured pacemakers revealed certain problems related to the algorithm of the function and to detection of the pathological atrial rhythm by the pacemaker.